

*«СТАТИСТИКА»*



*ВЫБОРОЧНОЕ  
НАБЛЮДЕНИЕ*

- 
1. Основные задачи и достоинства выборочного наблюдения. Порядок проведения выборочного наблюдения
  2. Виды и способы отбора единиц в выборку
  3. Расчет средней и предельной ошибки выборки при случайном отборе
  4. Задачи, решаемые при применении выборочного метода
  5. Распространение выборочных данных на генеральную совокупность

# *ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ*

---

- **Выборочное наблюдение** – это научно обоснованный способ несплошного наблюдения, при котором обследуется не вся совокупность, а лишь часть ее, отобранная по определенным правилам выборки и обеспечивающая получение данных, характеризующих всю совокупность в целом.

# ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

---

Трактовка данных как выборочных является основой деления статистики на *описательную (дескриптивную)* и *выводную (аналитическую)*.

- ▣ **Описательная статистика** является инструментом описания совокупности, по которой у исследователя полностью имеются исходные данные.
- ▣ **Аналитическая статистика** – позволяет по данным выборки делать заключения о большей совокупности, по которой исследователь не имеет исчерпывающих наблюдений.

# *Преимущества выборочного наблюдения*

---

- Выигрыш во времени.
- Снижаются затраты на сбор и обработку данных.
- Снижается риск ошибки регистрации.
- Выборочный метод – единственный метод при испытаниях, связанных с уничтожением продукции.

# *Порядок проведения выборочного наблюдения*

---

- Определение единицы наблюдения и границ генеральной совокупности.
- Составление программы наблюдения и инструкций.
- Определение основы для проведения выборки – списка единиц генеральной совокупности, сведений об их размещении и.т.д.
- Установление допустимого размера погрешности и определения объема выборки.
- Обоснование выбора метода и способа отбора единиц в выборку.
- Установление сроков проведения наблюдения.

# *Порядок проведения выборочного наблюдения*

---

- Определение потребности в кадрах, их подготовка.
- Отбор единиц в выборку.
- Сбор информации по единицам выборочной совокупности, проверка полноты охвата отобранных единиц.
- Построение обобщающих показателей на основе выборки.
- Расчет ошибки выборки.
- Распространение результатов выборочного наблюдения на генеральную совокупность с определенной вероятностью.

# *Способы отбора единиц в выборку*

---

□ **Повторный**

□ **Бесповторный**

# *Виды выборки*

---

- ▣ Собственно-случайная выборка*
- ▣ Механическая (периодическая) выборка*
- ▣ Районированная (типическая) выборка*
- ▣ Гнездовая (серийная) выборка*
- ▣ Многоступенчатая выборка*
- ▣ Многофазовая выборка*

# *Ошибки выборки*

---

□ *Систематические*

□ *Случайные*

## СРЕДНЯЯ (СТАНДАРТНАЯ) ОШИБКА ВЫБОРКИ ДЛЯ СЛУЧАЙНОГО ОТБОРА

Стандартная ошибка	Способ отбора	
	Повторный	Бесповторный
Средней величины	$Se_{(\bar{x})} = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}$	$Se_{(\bar{x})} = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Относительной величины	$Se_{(w)} = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}$	$Se_{(w)} = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

## *Факторы, влияющие на размер случайной ошибки выборки*

---

- Размер выборочной совокупности.
- Доля выборочной совокупности в объеме генеральной совокупности.
- Дисперсия генеральной совокупности.

# *Предельная (доверительная) ошибка выборки*

---

$$\Delta = t \cdot Se$$

Где  $t$  - нормированное отклонение  
(коэффициент доверия).

Определяется по таблице значений  
интеграла вероятностей.

## *Относительная ошибка выборки*

---

- Определяется как процентное соотношение предельной ошибки выборки к соответствующей характеристике выборочной совокупности

## *Задачи, решаемые с помощью предельной ошибки выборки*

---

- Определение предела возможной ошибки выборки
- Определение численности выборки
- Определение вероятности того, что ошибка данной выборки не превысит допустимых для него пределов

*Порядок установления пределов, в которых находится показатель в генеральной совокупности*

---

$$\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}$$

$$w - \Delta_w \leq P \leq w + \Delta_w$$

# Пример

---

- **200** случайно выбранных покупателей утверждают, что в этот день они планируют потратить в среднем **\$ 19,42** при стандартном отклонении, равном **\$ 8,63**.
- **Это значит, что:**
- обычно опрошенные покупатели планируют потратить на покупки \$ 19,42
- отдельный покупатель планирует потратить примерно на 8,63 больше или меньше этой суммы
- **Это описание опрошенных людей (выборочных данных)**

## *Пример*

---

- Можно дать описание не только выборочной совокупности, но и сделать некоторые утверждения о неизвестной средней генеральной совокупности, являющейся *средней суммой денег, которые планируют потратить сегодня все покупатели, включая тех, которые уже опросили*

## Пример

---

$$Se_{(\tilde{x})} = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}} = \frac{8,63}{\sqrt{200}} = 0,610\$.$$

## Пример

---

- Таким образом, при использовании среднего значения выборки 19,42 \$, в качестве оценки и неизвестного значения  $X$  для всех покупателей ошибка составила \$0,610
- Как видно, данная величина намного меньше стандартного отклонения (\$ 8,63)

## Пример

---

- Если опрошен один покупатель и (по незнанию) попытались использовать его ответ в качестве оценки планируемых покупок для всех покупателей, то ошибка составит \$ 8,63.
- При увеличении объема выборки до 200 и используя выборочную среднюю, ошибка значительно снизилась (до \$0,610).

## Пример

---

- С вероятностью 0,954 рассчитаем доверительные интервалы, в которых находится среднее значение в генеральной совокупности

$$\Delta = t \cdot Se_{\tilde{x}} = 2 \cdot 0,61 = 1,22$$

$$\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}$$

$$19,42 - 1,22 \leq \bar{x} \leq 19,42 + 1,22$$

$$18,2 \leq \bar{x} \leq 20,64$$

## *Пример*

---

- С вероятностью 0,954 можно утверждать, что средняя сумма денег, которые будут потрачены всеми покупателями, будет находиться в интервале от \$18,2 до \$20,64

## *Пример*

---

- Были опрошены 937 человек, из которых 302 (32,2%), решили приобрести данное изделие.
- Насколько надежны эти цифры?
- Насколько они отличаются от значений для всей генеральной совокупности?

## Пример

---

$$Se_{(w)} = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}} = \sqrt{\frac{0,322(1-0,322)}{937}} = 0,0153(1,53\%)$$

$$\Delta = t \cdot Se_{\tilde{(w)}} = 2 \cdot 1,53 = 3,06\%$$

## *Пример*

---

$$w - \Delta_w \leq P \leq w + \Delta_w$$

$$32,2 - 3,06 \leq P \leq 32,2 + 3,06$$

$$29,14 \leq P \leq 35,26$$

## *Пример*

---

- С вероятностью 0,954 можно утверждать, что доля всех покупателей, которые решили приобрести данное изделие, будет находиться в интервале от 29,14% до 35,26%

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ВЫБОРКИ

Определен ие объема выборки для оценки:	Способ отбора	
	Повторный	Бесповторный
средней величины	$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$	$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta_{\bar{x}}^2 N + t^2 \sigma^2}$
доли признака	$n = \frac{t^2 w(1-w)}{\Delta_w^2}$	$n = \frac{t^2 w(1-w)N}{\Delta_w^2 N + t^2 w(1-w)}$

## Пример

---

- В 100 туристических агентствах города предполагается провести обследование среднемесячного количества реализованных путевок методом механического отбора.
- Какова должна быть численность выборки, чтобы с вероятностью 0,683 ошибка не превышала 3 путевок, если по данным пробного обследования дисперсия составляет 225 путевок?

# Решение

---

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta_{\tilde{x}}^2 N + t^2 \sigma^2} = \frac{1 \cdot 225 \cdot 100}{3^2 \cdot 100 + 1 \cdot 225} = \frac{22500}{1125} = 20$$

# *Распространение данных выборки на генеральную совокупность*

---

$$\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}$$

$$w - \Delta_w \leq P \leq w + \Delta_w$$

# *Расчет объемных показателей на основе выборки*

---

$$\bar{x}N = \sum_1^N x_i \quad \sum_1^N x_i = \frac{\sum_1^n x}{\frac{n}{N}}$$

$$(\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}})N \leq \sum_1^N x_i \leq (\tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}})N$$